

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1957

N°

781

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

SZALEWSKA Camilla

Née le 19 Septembre 1909

à DROHOBYER (Pologne)

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

Le 1^{er} Juillet 1957

RECHERCHES

sur les modifications dites

"NEURO-VÉGÉTATIVES"

à l'aide d'un

dispositif électronique spécial

PRÉSIDENT :

MONSIEUR LE PROFESSEUR HEUYER

Docteur SZALEWSKA Camilla

De la Faculté de Médecine de PARIS

RECHERCHES
sur les modifications dites
"NEURO-VÉGÉTATIVES"
à l'aide d'un
dispositif électronique spécial



PARIS 1957

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON MARI

A MA MÈRE

A MA FILLE

A MES FRÈRES

A TOUS LES MIENS

A NOTRE MAITRE

Monsieur le Professeur G. HEUYER

*Professeur de Neuro-Psychiatrie Infantile
Médecin des Hôpitaux*

qui nous a accueillie dans son service dès notre arrivée en France, a été notre Directeur des Recherches au C.N.R.S. et nous fait aujourd'hui le grand honneur de présider notre thèse.

Avec notre profond respect et notre gratitude.

A LA MEMOIRE DE NOS MAITRES
et
NOS GRANDS AMIS EN POLOGNE

Monsieur le Professeur BALEY
Professeur de Neurologie et de Psychologie

Monsieur le Professeur WILCZKOWSKI
Professeur de Neuro-Psychiatrie

A Monsieur le Professeur HERMANN
Professeur de Neurologie à Lodz

Nous avons eu l'honneur d'avoir
été son assistante.

Avec notre grande considération
et notre reconnaissance.

A NOTRE MAITRE

Monsieur le Professeur SANTENOÏSE

*Professeur d'Hydrologie Thérapeutique
et Climatologique à Lille
Directeur de l'Ecole Nationale de la Santé
à Paris*

qui au cours de toutes les années
où nous avons travaillé dans son
Laboratoire, nous a fait bénéficier
de son expérience et de son appui.

Avec nos sentiments de respect et
de reconnaissance.

Au Docteur LEFEBVRE

Médecin des Hôpitaux
Chef de Service de Radiologie et d'Electro-Encéphalographie
aux Enfants Malades

qui a suivi avec bienveillance notre travail dans son Service et nous a fait bénéficier de son expérience.

A Madame ALBE-FESSARD

qui nous a prêté son précieux concours et son expérience pour le début de ces recherches.

En témoignage de notre reconnaissance.

Au Docteur COTLENKO

Professeur agrégé à Lille

qui nous a fait bénéficier de son
expérience médicale et n'a jamais
refusé son aide, avec nos sentiments
d'amitié et de reconnaissance.

A NOS AMIS

Le Docteur J. GUENOT

L'Ingénieur LAFARGUE

L'Ingénieur MINOT

qui nous ont apporté leur aide précieuse et leur collaboration cordiale.

Avec notre vive reconnaissance et notre grande amitié.

RECHERCHES

sur les modifications dites

"NEURO-VÉGÉTATIVES"

à l'aide d'un

dispositif électronique spécial

AVANT-PROPOS

Au cours de nos recherches sur la colère chez l'enfant à la lumière de l'examen électro-encéphalographique, effectuées dans le service du Professeur HEUYER, nous nous sommes trouvée devant un problème très complexe, celui d'apprécier de la façon la plus objective possible - tant qualitative que quantitative - l'émotivité de l'enfant examiné. Dans ce but, nous avons retenu comme réaction témoin, la résistivité de la peau. Il nous a paru intéressant de mettre au point un procédé technique d'enregistrement continu des variations de cette résistivité au cours de l'examen électro-encéphalographique.

Jusqu'à ces derniers temps (le début de nos recherches date de 1950), le réflexe dit "psycho-galvanique" était mesuré à l'aide d'un galvanomètre dont on pouvait noter seulement la réponse instantanée après un stimulus. Cette méthode ne fournissait que des jalons discontinus, insuffisants pour rendre compte du type de comportement réactionnel de l'individu.

L'enregistrement des variations continues de la résistivité cutanée, parallèle au tracé électro-encéphalographique, par une des plumes de l'appareil d'E. E. G., sur la même bande de papier, nous a paru la solution la plus pratique. Mais l'étude de cette solution idéale - et théoriquement possible - s'est montrée matériellement difficile dans nos conditions de simple attachée de recherches au C. N. R. S. qui ne pouvait disposer des appareils indispensables ni de crédits suffisants.

C'est pourquoi, nous n'aurions rien pu entreprendre sans la bienveillante compréhension de Monsieur le Docteur LEFEVRE qui nous a accueillie dans ses laboratoires, et de Madame ALBE-FESSARD qui a mis à notre disposition, pour nos premiers essais, le matériel de l'Institut MAREY.

A Monsieur l'Ingénieur LAFARGUE a été confiée la solution technique de ce problème d'enregistrement, dont les difficultés sont de deux ordres.

1° - Découper un courant pratiquement continu pour le rendre amplifiable par un amplificateur d'E. E. G. En effet, les variations de résistivité de la peau ont une période beaucoup plus longue que les périodes enregistrées en E. E. G. et c'est pourquoi les amplificateurs d'E. E. G. ne peuvent les amplifier directement. Il faut au préalable découper ce courant par un relai vibreur, comme par exemple dans les postes de radio des automobiles.

2° - Isoler le vibreur de découpage, très riche en parasites, afin qu'il ne puisse interférer sur le tracé de l'E. E. G.

Nos recherches se sont donc poursuivies parallèlement sur 2 plans :

1° - Recherches techniques.

2° - Recherches expérimentales portant sur les différents types de réponse, à la fois chez des sujets normaux et des sujets pathologiques, chez des enfants et des adultes.

Au cours de notre étude, nous avons adopté le plan suivant :

PLAN

AVANT-PROPOS

PREMIÈRE PARTIE

APPAREIL

- 1 - Alimentation.
- 2 - Circuit producteur du signal.
- 3 - Circuit de découpage du signal.
 - a) Oscillation.
 - b) Relai vibreur.
- 4 - Isolement.
- 5 - Ampli E. E. G.
- 6 - Les courbes.
- 7 - Intérêt de l'appareil.

ÉLECTRODES

STIMULATIONS

- 1 - Conditions de l'examen.
- 2 - Stimulations.
 - a) Physiques.
 - b) Psychologiques.
 - c) Pharmacodynamiques.
 - d) Biologiques.

DEUXIÈME PARTIE

RÉFLEXE PSYCHO-GALVANIQUE

- 1 - Variations lentes.
- 2 - Variations brusques.

CORRÉLATIONS ENTRE E. E. D. et E. E. G.

- 1 - Problème de l'unité nerveuse.
- 2 - Limites de l'E. E. G.
- 3 - Intérêt de E. E. D. + E. E. G.

TROISIÈME PARTIE

RÉSULTATS

- 1 - Facteurs psychologiques.
- 2 - Facteurs biologiques.

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

PREMIÈRE PARTIE

Appareil

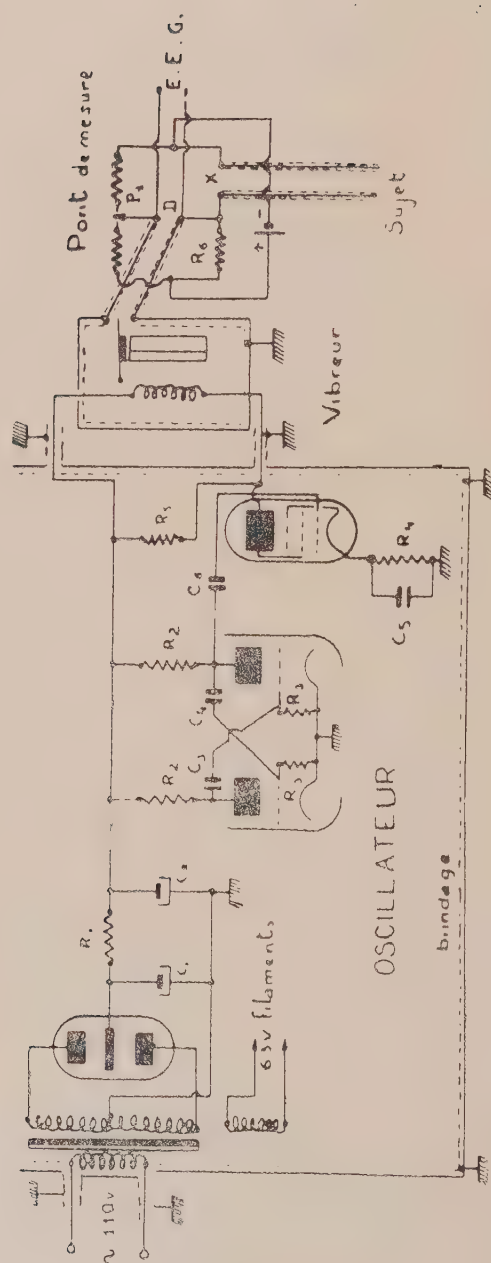
Il est destiné à la mesure des faibles et lentes variations de résistance de divers circuits ou de divers corps. Ce caractère même de lenteur des variations de résistance a amené, comme nous venons de le voir, à découper le courant obtenu pour pouvoir l'amplifier et l'enregistrer au moyen d'un amplificateur d'électro-encéphalographie.

Nous décrirons donc successivement :

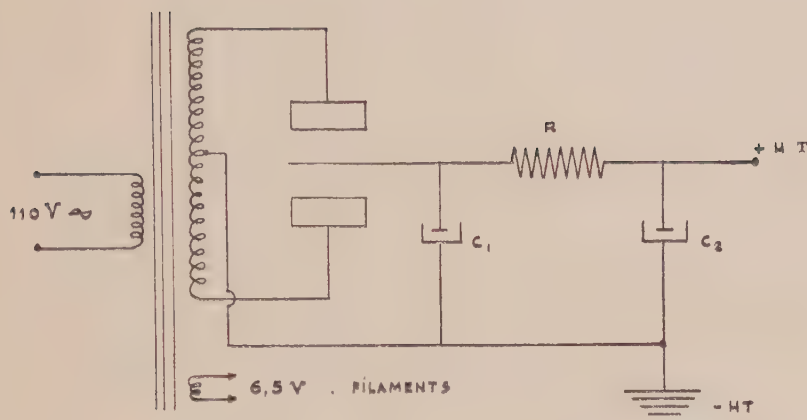
- *Outre l'alimentation.*
- *Le circuit producteur du signal* (à partir du déséquilibre d'un pont de Wheatstone).
- *Le circuit de découpage du signal* composé lui-même :
 - 1° - *D'un oscillateur* (multivibrateur asymétrique) qui agit sur :
 - 2° - *Un relai vibreur.*
- *L'amplificateur*, de type courant en électro-encéphalographie.
- Puis nous aborderons le très important problème de *l'isolement*.
- Pour terminer, nous donnerons un aperçu général des *courbes* obtenues et nous nous efforcerons de montrer les divers *avantages* de notre dispositif.

1 - L'ALIMENTATION

Elle est de type tout à fait classique. Un transformateur sur-
volteur produit une haute tension alternative redressée par une
valve bipolaire et filtrée par une résistance en série et 2 conden-
sateurs chimiques polarisés en parallèle.



SCHEMA DE L'APPAREIL



Le point milieu de l'enroulement secondaire est à la masse.

Le chauffage des filaments se fait par un enroulement indépendant qui donne 6,5 V en alternatif.

2 - LE CIRCUIT PRODUCTEUR DU SIGNAL

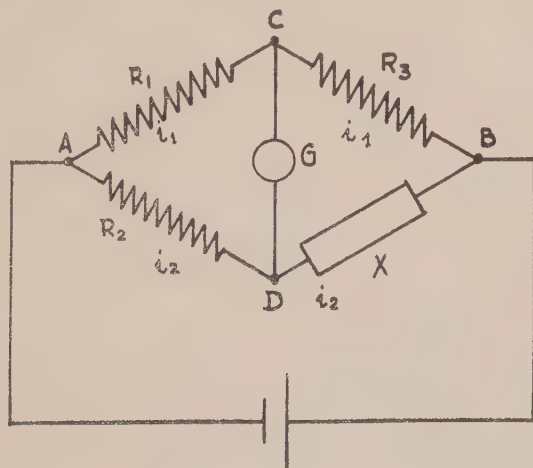
Habituellement, on mesure une résistance fixe par la méthode du pont de Wheatstone.

Lorsque le pont est en équilibre, il ne passe aucun courant dans le galvanomètre G soient :

- R_1 , R_2 et R_3 des boîtes de résistances dont la valeur est connue.

- X la résistance à mesurer.

- i_1 l'intensité du courant passant respectivement dans les portions AC et CB.



- i_2 l'intensité du courant passant dans AD et DB.

D'après la 2^e loi de KIRCHHOFF :

$$i_1.R_1 = i_2.R_2 \text{ et } i_3.R_3 = i_2.x$$

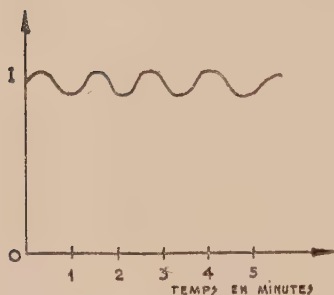
On en tire en divisant membre à membre

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{x} \text{ et par suite : } x = R_2 \frac{R_3}{R_1}$$

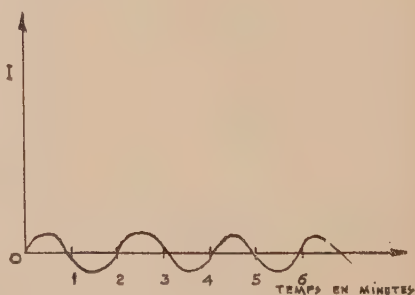
Cette formule permet de mesurer X, mais non d'en connaître les variations continues. Dans ce but, on va modifier le montage du pont afin de recueillir son signal de déséquilibre.

On part d'une valeur mesurée de la résistance cutanée. Le pont est alors en équilibre. Si la résistance varie, il va passer dans le galvanomètre un courant, qui peut être positif ou négatif, suivant le sens de la variation. Ce qui importe, c'est que ce courant soit proportionnel à la variation. En somme, il est modulé à 100 % par elle.

Par contre, si l'on avait voulu mesurer directement les variations du courant passant par le corps humain, ces variations n'auraient représenté qu'une partie du courant total mesuré et la modulation eut été bien inférieure à 100 %.



MESURE DIRECTE



MESURE PAR LE SYSTÈME PROPOSÉ

La méthode proposée est donc beaucoup plus sensible, et surtout, se prête beaucoup mieux à l'amplification. La courbe est d'ailleurs identique à elle-même quelle que soit la résistance mesurée au départ.

Après avoir ainsi fait apparaître les variations lentes d'un courant pratiquement continu, le problème consiste à découper pour l'amplifier ce courant lentement variable.

3 - LE CIRCUIT DE DÉCOUPAGE DU SIGNAL

a) Oscillateur.

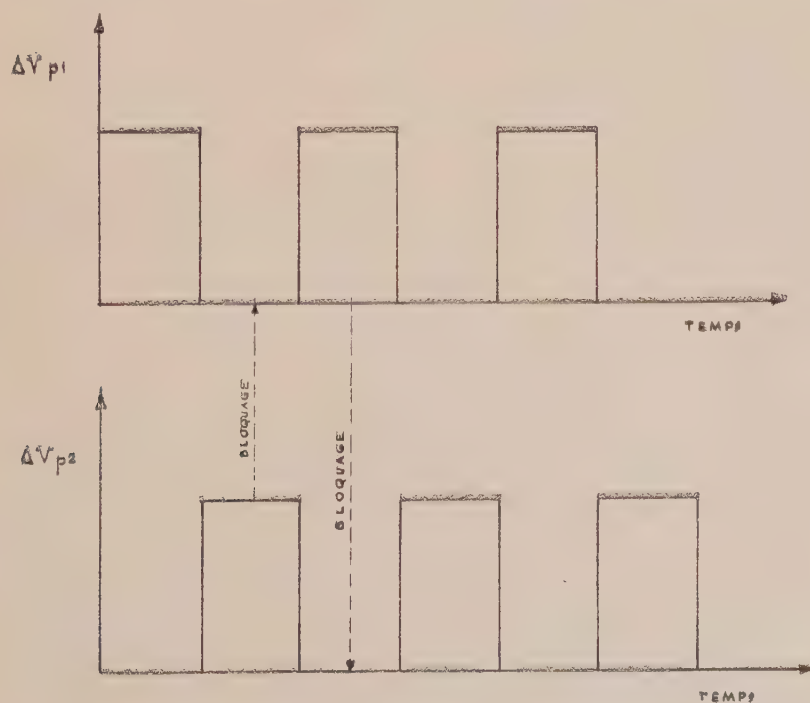
Nous avons utilisé un multivibrateur.

“ C'est un amplificateur à résistance-capacité, à deux étages et à réaction totale. Ce système instable est perpétuellement à la recherche d'un état d'équilibre médian, et bascule continuellement d'un état extrême à l'état extrême opposé.

Lorsque le tube L1 est bloqué (V_{g1} plus négatif que le cut-off), le tube L2 est traversé par un courant plaque élevé ($V_{g2} = 0$) et inversement” (H. MOUILLERAC.)

Quand L1 débite, L2 est au cut-off et réciproquement (le cut-off est la polarisation de grille pour laquelle le courant de plaque devient nul).

Les tubes L1 et L2 peuvent être contenus dans la même ampoule s'il s'agit par exemple d'une double triode du type E. C. C. 40.



Nous ne recueillons, pour les amplifier que les impulsions fournies par le circuit plaque de L2.

Par un montage approprié, on peut faire varier leur fréquence et la durée de leur passage par rapport au temps de repos (rapport énergétique). Ces réglages sont effectués une fois pour toutes.

Nous verrons par la suite pourquoi nous avons préféré faire un montage asymétrique.

Les courants obtenus sont très faibles, et il faut les amplifier à l'aide d'une pentode de puissance, par exemple d'une EL-41.

b) Relai vibreur.

Les impulsions ainsi amplifiées sont envoyées dans le relai vibreur. Celui-ci ferme et ouvre - d'une façon mécanique - le circuit du courant à étudier et le découpe selon le rythme désiré. Lorsque le circuit est fermé, la tension injectée à l'ampli E. E. G. est nulle. Par contre, elle est maximum lorsque le circuit est ouvert.

4 - L'ISOLEMENT

Il est facile de comprendre que, tant l'oscillateur que le vibreur sont des sources très importantes de parasites. C'est pourquoi le problème de leur isolement a été certainement un des plus délicats, en particulier il a fallu les blinder de la façon la plus soignée possible pour ne pas interférer sur le tracé de l'E. E. G.

5 - L'AMPLIFICATEUR D'E. E. G.

Ainsi, après avoir découpé le courant à étudier, il ne reste plus qu'à l'injecter dans un amplificateur d'E. E. G. sur lequel nous ne nous étendrons pas. D'ailleurs n'importe quel amplificateur - pourvu qu'il soit assez puissant - pourrait convenir.

6 - ALLURE GÉNÉRALE DES COURBES

Il eut été possible, en découpant le courant par des impulsions extrêmement brèves, de ne pas agir sur les plumes enre-

gisteuses et d'avoir un tracé continu. Mais ce tracé eût été soumis aux dérives habituelles des amplificateurs continus et n'aurait pas été lisible.

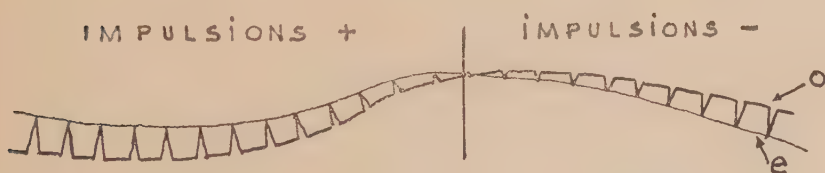
Par contre, en découpant le courant selon un rythme peu élevé, les plumes peuvent suivre les impulsions de découpage et tracer une courbe en dents de scie dont la distance séparant les enveloppes, donne une idée de la variation du courant.



Et si nous avons préféré le découpage asymétrique, c'est pour bien mettre en évidence une des enveloppes, la ligne de courants nuls par exemple. Cet artifice est nécessaire pour reconnaître une variation négative d'une positive. Il suffit, dans notre exemple que les impulsions les plus longues fassent fermer le circuit continu.

Les courbes ont donc l'aspect suivant :

a) *Faibles variations.*



La courbe des courants nuls (o) n'est pas rectiligne (dérive), elle semble ici presque continue.

L'enveloppe (e) a été tracée à la main pour les besoins de l'exposé.

b) *Fortes variations.*

Les oscillations ont une amplitude beaucoup plus grande. La plume met donc plus de temps pour les tracer. L'appareil a été réglé de telle façon que la durée d'enregistrement de la plus

forte impulsion soit inférieure à la durée qui sépare 2 impulsions successives. Cette condition est nécessaire pour mettre en évidence la courbe de référence (courants nuls).



Cette courbe de référence semble ici moins continue. Il ne faut pas bien entendu tenir compte des oscillations de retour de la

plume (r) (partie inférieure de la courbe) - dues à son énergie cinétique.

7 - INTÉRÊT DE L'APPAREIL

Avant tout, le résultat est indépendant des dérives inévitables que présenterait tout amplificateur continu. Par suite, une simple vue d'ensemble de l'enregistrement indique l'allure de la variation sans avoir à se référer à une ligne de base plus ou moins arbitraire et dépendante des constantes de temps de l'amplificateur.

L'amplification en outre peut être très importante, ce qui permet de n'admettre que de très faibles courants dans le pont et la préparation à tester

LES ÉLECTRODES

Des électrodes impolarisables en argent, de un centimètre de diamètre, séparées par une distance de deux centimètres, sont solidaires d'une plaque de bakélite, avec laquelle elles forment une pince qui est vissée sur la main d'une façon stable.

Pour assurer un bon contact avec la peau, on utilise la pâte conductrice employée pour l'enregistrement des électro-encéphalogrammes.

LES STIMULATIONS

Nous engloberons sous ce terme général, toutes les influences du milieu extérieur sur l'individu. Il est bien évident que pour étudier la réponse à tel ou tel facteur, il faut que tous les autres soient constants.

Nous étudierons donc successivement :

a) - Les stimulations constantes ou conditions générales de l'examen.

b) - Les stimulations proprement dites qui viendront s'ajouter aux stimulations constantes.

a) *Conditions générales de l'examen.*

Lors de nos recherches, qui se sont déroulées au cours des 6 dernières années, nous nous sommes efforcée de maintenir aussi identiques que possible les conditions de l'examen, du moins pour chaque série de travaux déterminée.

Les principes généraux ont été les suivants :

1° - Le sujet est confortablement assis après un repos d'au moins une demi-heure.

2° - La température est soigneusement contrôlée pour être toujours la même, ainsi que le degré hygrométrique.

3° - On fait régner dans la chambre le silence le plus total possible.

4° - La chambre est éclairée artificiellement afin de l'être toujours de la même manière.

5° - Les électrodes sont toujours les mêmes.

b) *Les stimulations proprement dites :*

Nous avons utilisé des stimulations de 2 ordres :

1° - d'ordre physique.

2° - d'ordre psychologique.

1° - *Stimulations d'ordre physique.*

Elles sont produites par des dispositifs installés sur l'appareil enregistreur lui-même. On peut en faire varier certaines propriétés : fréquence, intensité, durée, etc...

Tout examen standard comporte nécessairement l'étude de la réponse aux stimulations a) visuelles, b) auditives et c) électriques.

a) *Les stimuli lumineux* sont produits par l'intermédiaire d'une lampe de 600 watts, placée toujours à la même distance

du malade. Elles sont commandées par un interrupteur spécial qui permet d'en faire varier la fréquence.

b) *Les stimuli auditifs* consistent en une gamme de sons fournis par un haut parleur et dont la fréquence varie à volonté.

c) *Les stimuli électriques* consistent en décharges dont on peut faire varier : la forme, l'intensité, la fréquence, la durée. Ces stimulations sont produites à un endroit du corps éloigné des électrodes de mesure.

2° - *Stimulations d'ordre psychologique.*

En dehors des stimulations physiques, employées dans tous les examens, nous avons utilisé au cours de nos recherches de multiples stimulations d'ordre psychologique, par exemple :

- Le T. A. T.
- Le test de RORSCHACH.
- Le test des associations de mots.
- Des couleurs.
- Des airs de musique.
- Des formes géométriques.
- Des calculs.
- Des images choisies au hasard.
- des films documentaires de court métrage et de grands films avec un important scénario, etc...

Les films ont été choisis d'après le niveau intellectuel des spectateurs, de telle façon qu'ils soient susceptibles de provoquer de fortes réactions émotives aussi bien par leurs images que par les sons et qu'enfin par l'action elle-même.

3° - *Expériences diverses.*

Nous avons étudié en outre comment l'absorption de certains produits chimiques et même d'eau minérale pouvait modifier les réactions électro-dermales.

Après avoir décrit les conditions techniques de notre étude, nous nous efforcerons d'analyser les résultats, puis nous donnerons quelques exemples.

DEUXIÈME PARTIE

Après avoir décrit successivement l'appareil enregistreur et les méthodes d'examen, nous nous efforcerons de donner une idée d'ensemble des résultats obtenus. Nous décrirons :

- 1° - Le réflexe psycho-galvanique proprement dit.
- 2° - Les corrélations avec l'E. E. G.

1° - RÉFLEXE PSYCHO-GALVANIQUE PROPREMENT DIT :

Le réflexe psycho-galvanique se présente sous deux aspects :

1° - Un changement lent et continu de la résistivité de la peau que nous appellerons " stabilité neuro-végétative " S. N. V.

2° - Des variations brusques :

a) Soit spontanées : " effet électro-dermal spontané".
(E. E. A. sp.)

b) Soit provoquées : " effet électro-dermal provoqué".
(E. E. A. pr.)

1° - *Variations lentes.*

Tous les sujets présentent des variations lentes et continues. Leur amplitude, en général, est faible. Il s'agit vraisemblablement d'un phénomène d'ordre sympathique, où le système nerveux sympathique agit par l'intermédiaire des glandes sudoripares. Mais il dépend aussi d'autres facteurs d'ordre physique, par exemple :

- Qualités et dimensions des électrodes.
- Contact de celles-ci avec la peau.
- Température de la pièce.
- Degré hygrométrique.

Tous ces facteurs physiques et physiologiques coopèrent.

2° - *Variations brusques.*

On les observe couramment au cours des enregistrements prolongés. Elles peuvent apparaître spontanément chez certains sujets, mais le plus souvent elles sont consécutives à des stimulations surprises. Au contraire des précédentes, ce sont des variations de grande amplitude. Elles sont connues depuis longtemps déjà sous le nom d'effet TARCHANOFF. Elles sont particulièrement importantes chez les sujets dont la tension affective est augmentée ou même exagérée, de façon continuelle. Ce qui met en valeur un lien entre l'affectivité et les réactions neuro-végétatives.

Nous pensons qu'un certain tonus végétatif - parallèle au tonus musculaire - est un indice de la réaction normale de l'être vivant au stade de différenciation nerveuse supérieure. La réaction neuro-végétative aux stimuli-surprise est donc un phénomène physiologique, qui entre en même temps dans le domaine psychologique. Mais il existe des états d'alarme affectivo-réactionnels qui s'extériorisent sur le plan affectivo-végétatif par des réactions globales et exagérées qui ne peuvent être ni contrôlées, ni modifiées par l'individu. Ces états d'alarme prolongés ou continuels chez certains individus anxieux ou névrosés, donnent dans l'enregistrement continu de la réponse "psycho-galvanique", ces changements brusques de très grande amplitude qui se superposent aux variations lentes de résistivité de la peau. Ainsi, la mesure des variations de la résistivité cutanée permet d'apprécier la tension affective d'un sujet.

Il nous semble intéressant de signaler qu'au cours des stimulations répétées et prolongées, le sujet même le plus réactif, répond seulement au début de l'examen. En effet, une accommodation se crée entre 3 et 10 minutes selon les individus et selon l'intensité et la fréquence du stimulus. Les stimuli auditifs font exception : trop prolongés, ils provoquent de véritables orages neuro-végétatifs.

2° - CORRÉLATIONS ENTRE L'EFFET ÉLECTRO-DERMAL ET L'ÉLECTRO-ENCÉPHALOGRAMME

Avant de traiter de cet important problème du parallélisme entre l'effet électro-dermal et l'électro-encéphalogramme, et en

particulier avant d'exposer ce que l'enregistrement du "réflexe psycho-galvanique" peut apporter à l'électro-encéphalographie, nous nous efforcerons de poser le problème de l'unité nerveuse, puis nous montrerons les limites de l'E. E. G. pour l'étude de la personnalité dans son ensemble.

1° - *Le problème de l'unité nerveuse.*

Il est courant d'opposer l'ensemble des systématisations nerveuses involontaires, dont dépend la coordination des fonctions végétatives, au système cérébro-spinal dont dépend la coordination des actions volontaires et conscientes. Or, s'il existe des différences fondamentales entre les deux systèmes, il n'en existe pas moins un parallélisme et même une interaction réciproque.

Les différences fondamentales sont les suivantes :

- Les fonctions du système nerveux autonome ou végétatif, à l'inverse du système nerveux cérébro-spinal, s'exercent toujours en dehors de la volonté.

- D'autre part, le système nerveux autonome est constitué par des nerfs ganglionnaires. En effet, les neurones font relais dans des ganglions nerveux situés en dehors des centres cérébro-spinaux.

Toutefois, le parallélisme entre les deux systèmes est frappant : il est d'ordre anatomique et physiologique. Il existe dans l'un et l'autre système des arcs réflexes, des interconnexions entre les divers étages métamériques, et finalement des centres supérieurs : le cortex cérébral pour le système cérébro-spinal, le diencephale pour le système autonome.

D'autre part, WRIGHT puis DALE, BROWN et FELDBERG ont montré qu'il y avait libération d'acétylcholine au niveau de la corne antérieure de la moelle comme au niveau des synapses neuro-musculaires des muscles striés. Il en est de même lors de la transmission de l'influx nerveux aux organes effecteurs au niveau des terminaisons para-symphatiques.

En outre, le milieu humoral - en particulier l'ion K^+ - a une action considérable à la fois sur le fonctionnement de l'un et de l'autre système. Il en est naturellement de même pour les glandes endocrines.

Mais, en dehors de ce parallélisme et de ces différences, il existe une interaction entre les deux systèmes. Celle-ci est à la fois indirecte et directe.

Elle est indirecte lorsque par exemple certaines réactions de l'un des systèmes sont modifiées sous l'effet de modifications humorales ou métaboliques dues à l'autre système.

- Mais surtout, l'interaction est directe par un grand nombre de rapprochements anatomiques des fibres, tant volontaires que végétatives, qui cheminent dans les mêmes nerfs ou dont les noyaux crâniens sont contigus. Elle est directe aussi - par exemple - en fonction des relations étroites que ROUSSY et MOSINGER ont mis en évidence entre le diencéphale et les corps striés, entre l'hypothalamus et la rétine, et même entre l'hypothalamus et le cortex - ce qui pourrait rendre compte des troubles psychiques observés dans les lésions du tuber. Le tuber et l'hypothalamus interviennent d'une façon incontestable dans des fonctions organiques profondes telles que la faim ou la soif. Et même HESS a mis en évidence dans cette région un noyau dont l'excitation provoque le sommeil naturel.

Ainsi, toutes ces expériences situent le problème au carrefour des rapports fonctionnels entre le système nerveux autonome et le système nerveux cérébro-spinal volontaire.

Et c'est pourquoi cette entité nerveuse indiscutable de l'être vivant nous a paru justifier l'étude graphique et objective d'une réaction d'ordre végétatif, simultanément avec l'E. E. G., reflet de l'activité nerveuse volontaire. L'E. E. G. seul ne nous semble, en effet, pouvoir donner qu'un aspect de cette entité nerveuse.

2° - *Limites de l'E. E. G.*

Depuis la plus lointaine antiquité, l'Homme a rêvé de pouvoir connaître sans dissimulation possible - la pensée de ses partenaires. Si ce désir est encore du domaine de l'utopie, néanmoins, certains auteurs se sont efforcés de faire ressortir les corrélations entre les différents types de tracés électro-encéphalographiques et les différents types psychologiques. Ainsi le Professeur GASTAUT, au cours du colloque sur "l'activité électrique du cerveau en relation avec les phénomènes psychologiques" propose - en 1955 à Marseille - la classification sui-

vante des sujets d'après leur type d'E. E. G. et certains traits psychologiques. Cette étude porte sur 322 sujets. L'auteur distingue :

a) Les tracés normaux.

- Le tracé normal par excellence est caractérisé par un rythme à 9-10 cycles/s, non associé à des ondes lentes, ni à des activités rolandiques appréciables. Un tel tracé s'observe chez 61 % des jeunes adultes normaux et chez 100 % des hommes de 22 ans qui présentent une intelligence, une éducation et un profil psychologique moyens d'où sont exclus l'anxiété, l'émotivité et l'arriération affective.

- Un autre type d'E. E. G. parfaitement normal est le tracé plat, principalement lorsqu'il se resynchronise sous l'effet de l'hyperpnée ou de la stimulation lumineuse intermittente, même s'il comporte une petite proportion de rythme thêta démasqué par l'absence du rythme.

b) Les tracés anormaux.

- La présence d'ondes lentes dans un tracé par ailleurs non pathologique est souvent liée à une immaturité et à un mauvais contrôle de soi, principalement lorsqu'il s'agit d'ondes delta postérieures et de bouffées d'ondes lentes provoquées par l'hyperpnée. Le rythme thêta, au contraire, est presque dépourvu de signification lorsqu'il survient indépendamment des autres éléments lents.

L'association du rythme thêta, d'ondes delta postérieures et d'ondes lentes à l'hyperpnée correspond toujours à une immaturité accusée.

- Le rythme bêta rolandique et surtout le rythme en **cerceau** rolandique s'associent volontiers à une agressivité marquée.

- Les pointes recueillies sur le vertex et les réponses oculocloniques s'observent chez les sujets qui présentent une immaturité affective, une passivité et une inhibition de l'agressivité.

- Le dédoublement du rythme thêta est caractéristique des tendances psycho-pathiques de la personnalité.

Cette classification schématique n'est bien entendu qu'un guide, car toutes les nuances sont possibles et, comme dit l'auteur : " Il résulte de cette complexité une difficulté supplémen-

taire de l'interprétation électro-encéphalographique, difficulté qui doit être proclamée et non dissimulée, car elle correspond à une plus grande richesse de la méthode ”.

On sait combien les mécanismes neurophysiologiques qui sont à la base des comportements et des sensations psychologiques restent encore obscurs. En mettant l'accent sur certains types de tracés E. E. G. prédominant chez certains types d'individus, Gastaut ouvre une nouvelle voie à l'interprétation de l'E. E. G. du point de vue psychologique. Mais cette concordance entre des types psychologiques et certains tracés d'E. E. G. sera-t-elle possible? Cela n'est pas certain et le problème est encore loin d'être résolu.

Et c'est pourquoi, d'ailleurs, il nous semble qu'il faut étudier l'apport à l'électro-encéphalographie d'un moyen d'investigation supplémentaire : l'enregistrement continu de la réaction électro-dermale.

TROISIÈME PARTIE

3 - RESULTATS EXPERIMENTAUX

1 - Il existe - en général - une corrélation incontestable entre le type du tracé E. E. G. et le type du tracé E. E. D.

Ainsi par exemple : un sujet anxieux qui a un tracé dysrythmique, plat, sans alpha, en E. E. G. présente la plupart du temps un tracé E. E. D. avec de grandes oscillations brusques - spontanées ou provoquées.

Par contre, un sujet calme, détendu et parfaitement équilibré, avec des chaînes d'alpha très régulières, réagit aux différents stimuli d'une façon bien équilibrée du point de vue végétatif et son tracé E. E. D. présente une diminution continue des variations de la résistivité cutanée.

D'autre part, un stimulus qui provoque la réponse électrodermale est le plus souvent marqué par une réaction d'arrêt sur le tracé E. E. G.

Enfin, l'enregistrement parallèle d'E. E. G. et d'E. E. D. au cours de la projection d'un film, a montré que la réaction d'arrêt, enregistrée en E. E. G. au début de l'action cinématographique, correspond à une forte réponse en E. E. D.

Par la suite, alors que le rythme alpha - ou rythme de base de l'individu - remplace la réaction d'arrêt, le tracé E. E. D. s'applatit. De cet état d'adaptation passive, le sujet peut être éveillé seulement par une action intense du point de vue psychologique (selon son attitude et son évolution individuelle). Dans ce cas, on note de nouveau l'apparition de la réaction d'arrêt et des changements brusques en E. E. D.

2 - Renseignements fournis par l'E. E. D. seul.

Il est essentiel de souligner que, parmi des sujets parfaitement normaux du point de vue électro-encéphalographique, on note trois types de réactions électro-dermales.

a) Les sujets qui réagissent également aux stimulations tant physiques (électriques, auditives, visuelles) que psychologiques telles que T. A. T., Roschah, mots associés etc...

b) Les sujets qui réagissent fortement aux stimulations physiques mais peu aux stimulations psychologiques.

c) Ceux qui - au contraire - réagissent peu aux stimulations psychologiques. - Et ceci permet d'aiguiller le médecin - en vue d'un traitement éventuel - sur tel ou tel élément psychologique que le malade ne veut pas avouer. En ce sens, l'E. E. D. peut être un complément très important de l'E. E. G.

D'autre part, l'E. E. D. permet de séparer des individus hypersensibles à un stimulus précis : ce sont les artistes comme par exemple certains musiciens qui réagissent plus nettement aux stimulations auditives qu'aux autres. Ils peuvent même réagir différemment à un son harmonique ou à un son dysharmonique. Quant aux peintres, ils sont hypersensibles aux couleurs.

Enfin des essais ont été pratiqués avec ingestion de différents produits tels que l'eau de Vichy, de l'Ethanion etc... Nous les développerons plus en détail à titre d'exemples. Ici encore, la réaction qui peut être immédiate ou retardée, n'est pas parallèle à l'E. E. G. et la résistivité de la peau est plus sensible aux changements du milieu par introduction de produits chimiques que l'activité électrique corticale.

En résumé, nous tenons à souligner que les méthodes bio-électriques présentent un intérêt particulier pour l'examen de l'activité nerveuse dans son ensemble - tant cérébro-spinale que végétative. - L'étude simultanée de l'E. E. G. et de l'E. E. D., que nous avons introduite dans nos recherches, permet d'analyser plus facilement la valeur réactionnelle et fonctionnelle de l'entité nerveuse de l'individu, ses mécanismes inhibiteurs et conditionnels, dont la valeur est incontestable pour la psychologie et la psychiatrie.

D'autre part, l'application de la même méthode avec certains produits pharmaceutiques nous a donné la possibilité de fournir des preuves que des recherches approfondies dans ce domaine pourraient aboutir à l'établissement d'une nouvelle méthode objective de contrôle de traitement pharmacologique ou même thermal.

Au cours de nos recherches dans le service du Professeur HEUYER nous avons fait environ 650 enregistrements de la réponse électrodermale chez des enfants normaux, caractériels et franchement pathologiques.

Nous avons procédé aussi à des enregistrements chez des adultes spécialement choisis à cet effet.

La diversité des individus et des formes d'enregistrement rendent le problème trop complexe, pour pouvoir le présenter sous forme de statistiques. Nous nous efforcerons cependant de réaliser une classification en groupes dont nous montrerons les exemples les plus typiques.

Voici à titre d'exemples les résultats enregistrés chez
64 caractériels et 87 enfants épileptiques.

I. - Enfants caractériels

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
B. S.	13 1/2	Crises de colère	Epidion	Normal	Très instable
M. E.	10 a	Instable	Néant	Normal	Normal
C. Z.	8 a 8 m	Instable	Néant	Normal	Stim. psycho. ++++
R. A.	7 a 6 m	Fugues, vols	Néant	Normal	Très instable
T. H.	11 a	Colère, retard psycho-moteur	Néant	Infantile	Indifférent
M. C.	9 a	Grande instabilité Colère	Néant	Anomalies atypiques	Très instable
M. E.	9 a	Colère, fugue	Néant	Altéré	Très instable
R. A.	7 a	Retard psycho-moteur Crises de colère	Epidion	Très altéré	Indifférent
L. C.	10 a	Crises de colère	Néant	Anormal	Très instable
M. B.	12 a	Colères violentes	Néant	Anormal	Très instable
F. J.	7 a	Crises de colère	Néant	Altéré	Très instable
G. G.	9 a	Colère, instabilité	Néant	Comitial	Très instable
H. G.	10 a	Crises de colère	Néant	Altéré	Très instable
M. Y.	16 a	Colère, fugue	Néant	Normal	Normal

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
D. B.	10 a	Crises de pleurs	Epidion	Normal	Très instable
G. R.	15 a	Tics	Néant	Normal	Très instable
D. M.	11 1/2	Retard scolaire	Psych. théor.	Normal	Indifférent
N. C.	9 a	Colère, agressivité	Néant	Altéré	Très instable
L. G.	14 a	Fugue	Néant	Normal	Indifférent
L. Y.	16 a	Vols, fugues	Néant	Altéré	Indifférent
S. Y.	14 1/2	Vols	Néant	Légèrement anormal	Stim. psych. ++++
D. G.	15 a	Fugues	Gardénal	Altéré	Indifférent
R. M.	17 a	Fugues	Gardénal	Normal	Normal
L. J.	16 1/2	Colère	Epidion	Altéré	Normal
J. S.	17 1/2	Fugue	Néant	Normal	Normal
P. M.	10 1/2	Colère	Néant	Altéré	Très instable
P. G.	12 a	Retard psycho-moteur	Néant	Infantile	Normal
B. B.	15 a	Colère	Néant	Normal	Stim. psych. et ond. ++++
F. A.	15 a	Vols	Psych. théor.	Infantile	Indifférent
L. G.	16 a	Colère vols	Psych. théor.	Altéré	Très instable
L. L.	14 1/2	Colère	Néant	Altéré	Stim. ond. ++++
B. C.	12 a	Colère, retard psycho-moteur	Néant	Altéré	Indifférent
D. Ch.	11 1/2	Instable	Néant	Altéré	Très instable
P. P.	7 1/2	Instable	Psych. théor.	Normal	Stim. psych. ++++
D. G.	8 a	Instable	Néant	Normal	Normal
D. J.	12 a	Très coléreux, agité	Néant	Normal	Très instable
M. A.	14 a	Somnambule Colère	Néant	Normal	Normal
C. O.	12 a	Crises de colère	Gardénal	Anormal	Stim. psych. ++++
D.	9 a 4 m	Hyperémotif	Néant	Normal	Très instable

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
T. A.	13 a	Hyperémotif	Néant	Normal	Stim. psych. ++++
B. R.	17 a	Coléreux	Néant	Normal	Indifférent
D. M.	10 a	Coléreux	Glutaminol Epidion	Normal	Indifférent
H. O.	10 1/2	Sommeil agité	Gardénal	Normal	Normal
G. E.	17 1/2	Retard psycho moteur	Gardénal	Normal	Normal
A. R.	8 a 7 m	Instable	Epidion	Normal	Très instable
G. P.	17 a	Énurésie Tentative de suicide	Sterandryl 25 mmg	Légèrement altéré	Très instable
R. N.	12 1/2	Coléreux	Kaneuron	Normal	Stim. psych. ++++
A. M.	9 a	Coléreux Batailleur	Néant	Altérations postérieures	Stim. psych. ++++
M. D.	9 a	Instable	Néant	Normal	Stim. psych. ++++
B. A.	14 a	Coléreux	Néant	Normal	Stim. psych. ++++
L. E.	13 a	Très coléreux	Néant	Normal	Normal
B. Z.	13 a	Toujours fatigué	Néant	Normal	Stim. psych. ++++
M. G.	19 a	Coléreux	Kaneuron	Légèrement altéré	Très instable
M. A.	14 a	Colères violentes	Opéré Topectomie	Altéré	Indifférent
B. O.	6 a	Mongolin	Néant	Normal	Indifférent
S. A.	9 a	Débilité	Néant	Normal	Indifférent
B. Z.	11 1/2	Colères	Gardénal	Altéré	Indifférent
P. A.	16 a	Vols, colères	Néant	Normal	Très instable
L. A.	19 a	Coléreux	Néant	Normal	Normal
B. Z.	10 a 9 m	Jaloux, hyperémotif	Alepsal	Infantile	Très instable
J. A.	13 a	Turbulent	Néant	Normal	Stim. psych. ++++
N. O.	16 a	Périodes de dépressions	Néant	Subnormal	Indifférent
C. A.	16 a	Instable	Neuro-cal- cium	Normal	Normal
M. R.	12 a	Coléreux	Solantyl bromure	Normal	Normal

Ce groupe de 64 enfants caractériels contient 32 % de tracés instables (caractérisés par des grands changements spontanés de la résistivité cutanée).

15 %, de tracés indifférents (où on ne constate aucun changement de tracé sous l'influence des stimulations), de type physique ni sous stimulations de type psychologiques.

22 % de tracés normaux (qui réagissent modérément aux stimulations et ne donnent pas de changements brusques spontanés).

18 % de tracés avec des réactions spécialement marquées Stimulation psychologique.

Ces enfants, qui au point de vue électroencéphalographique ont 50 % de tracés normaux, ont par contre leur déséquilibre marqué par l'enregistrement électrodermographique.

Leur instabilité s'exprime par des changements brusques spontanés et provoqués (dans 18 % des cas par stimulations psychologiques). Ou leur inactivité par le tracé complètement inactif ne répondant à aucun type de stimulation.

II. - Les enfants épileptiques

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
G. G.	19 a	Petit mal	Gardénal	Paroxystique	Stim. psy. + + + +
D. R.	9 1 2	Petit mal	Gardénal	Anormal sans signes carac.	Très instable
J. A.	9 a	Petit mal	Epidion	Paroxystique	Très instable
Ch. A.	13 1/2	Absences	Epidion	Légèrement anormal	Normal
B. A.	8 1/2	Absences	Gardénal Epidion Glutaminol	Normal	Normal
L. L.	12 a	Convulsions	Gardénal	Normal	Normal
B. A.	10 a	Petit mal	Gardénal	Paroxystique	Très instable
H. H.	14 a	Petit mal	Epidion Alepsal	Paroxystique	Très instable
B. A.	11 a	Grand mal	Gardénal	Altérat. ocriph.	Très instable
L. A.	13 a	Convulsions	Extraits Thyroid.	Normal	Très instable
G. G.	13 a	Crises de G. M. Retard psycho-moteur	Gardénal Glutaminol	Paroxystique	Indifférent
H. A.	6 a	Convulsions	Sulfarsenol	Subnormal	Très instable
L. L.	13 a	Convulsions	Sulfarsenol	Normal	Très instable
V. R.	20 a	Crises de G. M.	Gardénal Solantyl	Foyer épi. tempor. gauche.	Très instable
C. H.	12 a	Convulsions	Alepsal Gardénal	Altéré sans signes paro- xystique	Très instable
M. D.	9 1 2	Crises de G. M.	Gardénal Alepsal	Foyer épil. front. Br.	Indifférent
H. Z.	12 a	Convulsions hypoglyc.	Epidion	Normal	Normal
Au. C.	20 a	Crises de G. M.	Gardénal Dihydant	Altérations type comitial	Indifférent
B. A.	10 a	Crises de G. M.	Gardénal	Altération type mo. Com.	Indifférent

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
G. A.	12 a	Convulsions	Gardénal Alepsal	Normal	Très instable
E. G.	16 1/2	Absences	Kaneuron	Subnormal	Très instable
C. A.	6 1/2	Convulsions	Gardénal	Paroxystique	Indifférent
P. R.	18 a	Crises de G. M.	Gardénal Ortenal	Altérations type G. M.	Indifférent
P. P.	7 a	Crises de G. M.	Néant	Altérations type mo. com.	Indifférent
L. R.	19 a	Crises de G. M.	Solantyl Ortenal	Altérations type G. M.	Indifférent
S. R.	10 a	Crise de G. M.	Néant	Sans signes caractérist.	Très instable
C. A.	10 a	Crises nocturnes	Gardénal	Altérations type mal com.	Indifférent
M. R.	7 a	Convulsion	Néant	Anormal sans signes carac.	Très instable
L. Z.	15 a	Une crise type G. M.	Epidion Alepsal Solantyl	Anomalies typ. à la sti- mulation	Très instable
P. A.	12 a	Crises type G. M.	Gardénal	Altérations fronto.	Très instable
B. A.	11 1/2	Crises type G. M.	Alepsal Sedantoïnal	Très altéré à type de mal comitial	Indifférent
B. G.	6 1/2	Convulsions	Gardénal	Altération type de M. C.	Indifférent
B. A.	8 a	Crises de G. M.	Gardénal	Altérations type de M. C.	Indifférent
R. R.	13 1/2	Convulsions	Gardénal	Tracé aplati sur la région R. Dr.	Très instable
D. G.	12 a	Crises atypiques	Alepsal	Anormal sans signes de comitialité	Très instable
B. G.	17 a	Une crise atypique	Gardénal	Normal	Très instable
J. R.	13 a	Crises type G. M.	Gardénal Dihydan	Tracé paro- xystique	Très instable
CH.	19 a	Crises atypiques	Alepsal	Anormal pour son âge sans signes com.	Indifférent

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
S. A.	7 1/2	Crises type G. M.	Gardénal Solantyl	Type G. M.	Indifférent
M. A.	12 a	Crises type G. M.	Gardénal	Très altéré type G. M.	Indifférent
C. A.	9 a	Crises type G. M.	Gardénal	Altéré type G. M.	Indifférent
H. G.	9 a	Convulsions	Néant	Paroxystique	Très instable
L. A.	16 a	Crises type G. M.	Gardénal Phénacéty- lurée	Paroxystique	Normal
B. M.	8 a	Convulsions	Gardénal	Foyer Rol. Dr.	Très instable
B. A.	15 a	Crises type G. M.	Alepsal	Foyer tempor. Occipital. Dr.	Très instable
L. A.	6 a	Convulsion	Gardénal	Type mal com.	Indifférent
B. S.	7 a	Crises toniques	Gardénal	Suspect de comitialité	Indifférent
L. A.	12 1/2	Convulsions	Dihydan	Type mal com.	Indifférent
Ch.	11 a	Crises type G. M.	Gardénal Dihydan	Type de comi- tialité	Indifférent
Th.	11 a	Convulsions	Néant	Mal comitial	Très instable
M. T.	14 a	Crises type G. M.	Gardénal	Foyer occipi- tal gauche	Indifférent
G.	11 a	Céphalées, vomisse- ments	Néant	Foyer occipi- tal gauche	Stim. él. ++++
T. A.	13 a	Crises type G. M.	Gardénal Alepsal	Foyer épilep. très actif gauche	Indifférent
W. A.	18 a	Crises type G. M.	Gardénal	Très altéré type M. C.	Indifférent
T. A.	12 a	Crises type B. J.	Gardénal	Foyer fronto Rol. temp. gauche	Indifférent
O. E.	6 a	Crises type B. J.	Gardénal Solantyl	Foyer épilep. actif Rol. Post. G.	Indifférent
P. R.	20 a	Crises type B. J.	Gardénal	Foyer Rol. gauche	Indifférent
L. R.	6 a	Crises type B. J.	Alepsal Dihydan	Anomalies gé- néralisées type M. C.	Très instable

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
H. A.	7 1/2	Absences	Alepsal	Type paroxys- tique	Très instable
P. L.	6 a	Absences	Alepsal	Altérations atypiques	Normal
L. B.	12 1/2	Absences	Epidione	Altérations typiques de P. M.	Très instable
Pe	10 a	Absences	Néant	Suspect de comitialité	Très instable
Bon	7 1 2	Absences	Néant	Foyer temp. D. révélé au cours du sommeil	Très instable
M. A.	12 a	Absences	Alepsal	Très altéré	Très instable
S. O.	8 a	Absences	Epidione	Typique P. M.	Très instable
L. A.	11 a	Absences	Solantyl	Réaction à l'hyperpnée anormal	Très instable
Ch.	12 1/2	Absences	Epidione	Sensibilité pathologique à S. L. I.	Très instable
Beon	14 1/2	Absences	Solantyl	Légèrement anormal	Très instable
T. D.	14 a	Absences	Alepsal	L'hyperpnée provoque la réaction comi- tiale	Très instable
K. R.	7 a	Absences	Néant	Grande sensi- bilité à l'hy- perpnée	Très instable
B. A.	10 a	Absences	Alepsal Dihydant	Altération en prédominance occip. gauche	Normal
G. R.	14 a	Chutes, vomissements au moment des règles	Epidione	Altérations type mal. comital	Indifférent
B. T.	20 a	Crises type de P. M.	Gardénal Alepsal	Troubles typ. de mal com.	Indifférent
B. b.	11 a	Absences	Epidione	Normal	Très instable
C. A.	13 a	Chutes	Alepsal	Normal	Très instable
G. G.	19 a	Absences	Epidione	Type P. M.	Très instable
D. C.	9 1/2	Absences	Gardénal	Très altéré type P. M.	Indifférent

NOM	Age	Diagnostic	Traitement	Tr. EEG	Tr. EED
A. R.	8 1/2	Absences	Alepsal Triméta- dione	Altérations type P. M.	Très instable
D. C.	13 a	Absences	Néant	Normal	Très instable
L. A.	9 a	Convulsions	Dihydan	Normal	Très instable
Les.	9 a	Convulsions	Alepsal Dihydan	Normal	Très instable
L. C.	12 a	Convulsions	Gardénal	Normal	Indifférent
C. A.	9 a	Convulsions	Alepsal	Altérations atypiques	Très instable
D. C.	6 a	Convulsions	Gardénal	Normal	Indifférent
C. C.	6 a	Convulsions	Phénacéty- lurée	Type mal comitial	Indifférent
Mon.	13 a	Crises atypiques	Néant	Normal	Très instable
L. C.	13 a	Crises de céphalées	Néant	Normal	Très instable

Chez ces 87 enfants atteints d'épilepsie (Petit ou Grand Mal,) le tracé E. E. G. est anormal dans 71 cas ; le tracé E. E. D. se présente comme suit :

53 % de tracés instables ;

36 % de tracés indifférents ;

8 % de tracés normaux ;

0,01 % de tracés avec réaction spécialement marquée pour la stimulation psychologique.

Il faut noter que les tracés à type instable prédominent chez les enfants ayant des absences ou des crises atypiques. Les tracés de type indifférent (sans aucun changement de la résistivité de la peau sous n'importe quelle stimulation) prédominent chez les enfants présentant des crises à type de Grand Mal. Ces enfants sont traités par le gardénal.

Il y a très peu de réactions normales dans ce groupe et une seule réaction spécialement exagérée aux stimulations psychologiques.

Comme exemple d'E. E. D. en tant que moyen de contrôle du traitement, nous avons choisi 7 malades ayant des symptômes cliniques de dystonie neuro-végétative, qui ont été examinés par notre type d'enregistrement d'E. E. G. et d'E. E. D. avant le traitement et 15 jours après le traitement par l'Ethanion. Ce médicament a été administré à raison de 6 comprimés par jour.

OBSERVATIONS

Observation 1. - Mme A. M., 64 ans, présente un état de fatigue permanente, avec des angoisses et de l'insomnie. Il n'y a pas d'antécédents familiaux psychiatriques. Elle a subi il y a 3 ans une série d'électro-chocs.

Examens neurologiques : R. à S.

- Enregistrement avant le traitement :

E. E. G. : tracé avec prédominance du rythme rapide.

E. E. D. : importantes modifications spontanées et provoquées de la résistivité dermale.

- Enregistrement après 15 jours de traitement par l'Ethanion : tracé E. E. G. - sans changement notable, tracé E. E. D. beaucoup plus stable.

- Cliniquement, la malade dort mieux, est beaucoup plus calme.

Observation 2. - Mme B. Y., 36 ans. -angoisses, état dépressif, insomnies, hyperémotivité.

- L'examen avant le traitement montre un tracé E. E. G. dysrythmique, avec prédominance du rythme rapide et un tracé E. E. D. excessivement instable, traduisant un état d'alarme continu.

Après 15 jours de traitement : tracé E. E. G. moins perturbé que le précédent, tracé E. E. D. plus stable. La malade se sent mieux.

Observation 3. - Mme B. M., 65 ans - troubles digestifs à type de brûlures, d'éruptions et d'aérophagie; céphalées; asthénie importante, avec état d'excitation, perte de mémoire (pèse 42 kg).

Examen E. E. G. : tracé caractérisé par l'importance du rythme thêta et des ondes lentes sur le vertex; l'hyperpnée provoque des bouffées d'ondes lentes monomorphes de grande amplitude. Tracé E. E. D. - très instable.

- Après 15 jours de traitement - légère amélioration clinique,

la malade a repris 2 kg. Tracé E. E. G. : Disparition totale des ondes lentes au cours de l'hyperpnée; tracé E. E. D. : plus stable.

Observation 4. - Mme G. M., 49 ans, présente un état hypocondriaque; pessimisme, dégoût de la vie.

Tracé E. E. G. : Spontanément normal, avec réponse pathologique à l'hyperpnée. Ondes lentes en bouffées généralisées. Tracé E. E. D. : Très instable.

Après 15 jours de traitement, tracé E. E. G. : complètement normal; tracé E. E. D. : plus stable. Amélioration clinique parallèle.

Observation 5. - Mlle G. Ch., 59 ans. Insomnie, angoisses, céphalées.

Tracé E. E. G. : Dysrythmique avec des décharges paroxysmiques surtout à l'hyperpnée et l'E. E. G.

Tracé E. E. D. : très instable.

Après 15 jours de traitement, tracé E. E. G. sans changement notable, tracé E. E. D. plus stable. Dort bien. Calme

Observation 6. - Mme I. L., 54 ans, se plaint de douleurs multiples, céphalées, troubles du sommeil. Anorexie, amaigrissement.

Tracé E. E. G. : dysrythmique, plat avec prédominance du rythme rapide.

Tracé E. E. D. très instable.

Après le traitement : Amélioration notable sur les deux tracés, parallèle à l'amélioration clinique.

Observation 7. - Mme K. M., 66 ans. - Etat dépressif avec amaigrissement et troubles du sommeil.

Tracé E. E. G. pauvre en alpha avec prédominance de rythme thêta; tracé E. E. D. indifférent.

Après le traitement, légère amélioration clinique sans changement électrographique.

D'après ces quelques exemples d'enregistrements parallèles d'E. E. G. et d'E. E. D., en vue de contrôler un traitement, on voit qu'on peut rencontrer :

- Soit un parallélisme entre l'amélioration de l'état clinique et celle des deux courbes.

- Soit un tracé E. E. G. demeurant inchangé tandis que le tracé E. E. D., plus sensible, suit l'amélioration clinique.

- Soit enfin (et ce n'est pas fréquent) une amélioration clinique subjective qui n'a pas encore trouvé son expression graphique.

CONCLUSIONS

Afin de pouvoir apprécier de la façon la plus objective possible - tant qualitative que quantitative - l'émotivité d'un sujet examiné, nous avons retenu comme réaction témoin les variations de la résistivité de la peau. Dans ce but, l'idéal nous a semblé être un appareil d'enregistrement continu de ces variations, parallèle à l'enregistrement électro-encéphalographique et avec une plume de l'électroencéphalographe lui-même. Cet appareil a exigé une mise au point délicate.

En effet, le problème consiste à amplifier un courant très faible et pratiquement continu. Pour cela, il fallut d'abord le recueillir puis le découper.

Pour le recueillir, - le sujet est placé en série sur un pont de WHEATSTONE dont on capte le courant de déséquilibre. Ce courant est ensuite découpé par un relai vibreur, lui-même commandé par un oscillateur du type multivibrateur asymétrique. Il est possible alors de faire passer ce courant ainsi découpé dans un amplificateur ordinaire d'E. E. G.

- La technique d'examen doit être rigoureuse.

Le sujet est placé le plus possible dans des conditions identiques de température, d'humidité, de lumière et même de climat psychologique, après un repos d'une demi-heure. Les stimulations employées sont soit d'ordre physique : électriques, visuelles, auditives ; soit d'ordre psychologique : T. A. T., associations de mots, projections de films etc...

D'autre part, nous avons étudié comment l'absorption de certains médicaments et même d'eau minérale modifiait les réactions électrodermales.

- Les résultats obtenus révèlent que le réflexe psycho-galvanique se présente sous deux formes :

- Une composante lente et continue d'amplitude en général faible.

- Des variations rapides soit spontanées, soit après stimulations. Ce sont des variations de grande amplitude. Elles sont particulièrement importantes chez les sujets dont la tension affective est augmentée.

La comparaison avec l'examen électroencéphalographique fait ressortir un parallélisme et une interdépendance des systèmes nerveux autonome et cérébro-spinal. Ainsi, par exemple, une émotion forte produit la réaction d'arrêt en même temps que des décharges brusques de la réaction électro-dermale. Ces décharges disparaissent d'ailleurs quand la réaction d'arrêt s'épuise. Mais surtout, l'étude de la résistivité de la peau peut mettre en évidence des phénomènes inobservables avec un électroencéphalogramme, tels que, par exemple, une violente réaction électro-cutanée, absolument involontaire et inconsciente, - après un stimulus psychologique.

En outre, des expériences portant sur 110 malades traités à Vichy à la source Chomel, ont montré que le test psycho-galvanique était un moyen possible de contrôle du traitement biologique par l'eau minérale; des expériences au cours du traitement par l'Ethanion nous montrent des possibilités identiques de contrôle dans le domaine du traitement par des produits pharmaceutiques.

Pour conclure, après 6 années de travaux effectués avec notre appareil, nous pensons qu'il est un complément utile sinon indispensable de l'électroencéphalographe. Il ne peut qu'aider à faire la synthèse en un ensemble unique des systèmes nerveux autonome et cérébro-spinal.

VU LE DOYEN :
BINET.

VU LE PRÉSIDENT :
HEUYER.

VU LE RECTEUR :
SARRAILH.

BIBLIOGRAPHIE

- Ashby (W. R.). Grey-Walter (W.) Brazier (A. B.) Russel Brain (W.). Perspectives cybernétiques en psychophysiologie. *Press. Univ.* 1951.
- Audubert (R.). L'Electrochimie- *Press. Univ.* 1950.
- Blank (I. H.). Finesinger (J. E.) Electrical resistance of the skin ; effect of size of electrodes exercises and autonom hydration. *Arch. Neurol. Psychi.* 1946-56.
- Bishop (G. M.). Responses to electrical stimulation of single sensory units of the skin *J. Neurophysiol* 1943.6.
- Bloch (V.). Nature et signification psycho-physiologique des variations lentes dans les réactions psychogalvaniques. *Proceedings and papers of the thirteenth International congress of psychology.* Juillet 1951. Stockholm p. 117-118.
- Bloch (V.). Le niveau de résistance cutanée et ses rapports avec la réaction psycho-galvanique. Etude en double dérivation. *C. R. Soc. Biol.* 1951.
- Chauchard (P.). L'équilibre sympathique. *Presss. Univ.* 1953.
- Chiray (M) et Pavel (J.). Les syndromes neurovégétatifs. *Nouv. Traité de Médecine, Masson et Cie* 1927, 21, p. 406-456.
- Danielopolu (D.). Le système nerveux de la vie végétative. *Anatomo-physiologie normale.* 1 volume. Paris (1932).
- Darrow (C. W.). Considerations for evaluating the galvanic skin reflex. *Amer. J. psych.* 1933-13.
- Delay (J.). Chocs et réaction d'alarme. Centenaire de la Société Médico-Psychologique in *Ann. Méd. psychol.* 1954-110-11, n° 1 Juin 93-108.
- Dell (P.). Corrélation entre le système végétatif et le système de la vie de relation ; Mésencéphale, diencéphale et cortex cérébral. *J. physiol.* Paris 1952, 44, p. 471-557.
- Droz (B.). Remarques sur les variations locales du système neuro-végétatif de la peau. *C. R. Soc. Biol.* 1955, 149, n° 11-12, 11 Juin 1955. 1158-1159.

- Dongier (S.), Gastaut (Y.) et Dongier (M.). Enregistrement polygraphique de l'effet de surprise. Relation entre les résultats obtenus et les données cliniques. *Collòque Marseille 1955 Masson et Cie*. Paris 1957.
- Dublineau (J.), Ridoux et Angelergues. Tonus neuro-végétatif et facteurs typologiques. Soc. Médico. Psychol. séance 27 Mars 1950. In. *Ann. Médico Psychol.* 1950 1, n° 4 Avril, p. 490-492.
- Eppinger (H.) et Hess (L.). Die Vagotonie. Samml. Klin Abt Pathol. Th. Stoffwechsel, fasc. 9 et 10. Berlin 1910.
- Garrelon, Tinel et Santenoise (D.). Recherches expérimentales sur le rôle du système organo-végétatif dans les intoxications et le choc anaphylactique. 17^e Congrès Français de Médecine, Bordeaux, 1923.
- Gastaut (H.) and Bert (J.). EEG. changes during cinematographie presentation. EEG. Clin. *Neurophysiol.* 1954, 6, p. 433-444.
- Gastaut (H.). Corrélation entre le système nerveux végétatif et le système de la vie de relation dans le rhinencéphale. *J. Physiol.* 44, 431-70, 1952.
- Gautrelet (J.). Les systèmes nerveux sympathique et autonome de la vie végétative. Etude de physiologie clinique. *Gaz. des Hôpitaux*. 3 Juin 1911.
- Guillaume (A. C.). Le sympathique et les systèmes associés. 1 vol. Paris. *Masson et Cie*, éditeurs, 1921.
- Guillaume (A. C.). Vagotonie, sympathicotonie, neurotonie. Les états de déséquilibre du système neuro-végétatif. 1 vol. *Masson et Cie*, éditeurs, Paris 1928.
- Greenwald (D. W.). Circuits now available for the measurement of the electrodermal responses. *Psychol. Bull.* 1935, 32, p. 779-91.
- Haggard (E. A.), Gerbronds (R.). An apparatus for the measurement of continuous changes in polymorphic resistance. *J. Exp. Psychol.* 1947, 37.
- Heuyer (G.). Enquête sur le pronostic des troubles du caractère chez l'enfant. 1^o Congrès mondial de Psychiatrie 1950. *Hermann et Cie*, Paris 1952.

- Heuyer (G.). L'émotivité chez l'enfant. Centre Inter. de l'enfance. Travaux et documents II, Paris 1951.
- Iwama (K.) and Abe (M.). Conditionned galvanic skin reflex and electroencephalogram. *Tohoku. J. Exp. Med.* 1952, 57, p. 327-335.
- Kennard (M. A.). L'électroencéphalogramme au cours des troubles psychologiques. *Revue Psychosomat. Med.* (1953) 15, p. 95-115.
- Koressios (N.-T.), Marchal (M.). Essai de mesure des phénomènes électriques accompagnant la pensée émotive de l'influence. *J. de Radiol. et d'Electr.* 29.58 1948.
- Lacey (O. Z.). An analysis of the appropriate unit for use in the measurement of level of galvanic skin resistance. *J. Exp. Psychol.* 1947, n° 37.
- Lafon (R.) et Faure (Mlle L. E.). Le Sympathogramme. Représentation graphique des résultats de l'exploration analytique du système nerveux sympathique. *Ann. Méd. Psychol.* (1955), 113, T. 1, n° 4, Avril, p. 529-547.
- Lafon (R.), Duc (N.), Temple (J. P.) et Favre (Mlle). Exploration neuro-végétative des malades traités par la Réserpine par voie orale. Congrès des Médecins aliénistes et neurologistes de France et des pays de langue française. 53^e Session. Nice 5-11 Septembre 1955. in. *Ann. Méd. Psychol.* (1955, 113 T. II n° 3, Octobre, p. 520.
- Lafon (R.) Faure (L.-E.). Action sur le système nerveux sympathique de l'Ethyl. 2 butonate de calcium (Application du sympathogramme). *La Clinique* 1955, 50^e, p. 486.
- Lafon (R.), Faure (L.-E.). Le sympathogramme. *Ann. Méd. Psych.* n° 1 1955.
- Landis (C.). Psychiatry and the psychogalvanic reflex. *Psychiat. quart.* 1932, 6.
- Liberson (W.-T.). Research on the skin galvanic response in mental patients. E. E. G. Clin. *Neurophysiol.* 1949, p. 251.
- Lorente de No. Synaptic transmission in sympathetic ganglion. *Comp. Physiol.* 1950, 35-5.
- Lorente de No. A study of nerve physiology. Studies from the Rockefeller. Institute, 131, New-York, 1947.

- Laignel-Lavastine (M.). Pathologie du sympathique. 1 volume. *Félix Alcan, éditeur, Paris (1924).*
- Laignel-Lavastine (M.). Recherche sur le plexus solaire. Thèse de Doctorat en Médecine. 1 vol. *Steinheil, éditeur, Paris, 1903.*
- Langley (J.-N.). Le système nerveux autonome. (Traduit par M. Tiffeneau). 1 vol. Paris, 1923.
- Le Nepvou de Carfort. Etude E. E. G. du syndrome d'hyper-excitabilité neuronique. Thèse, Marseille, 1951.
- M. Cléry R.-A.). The nature of the galvanic skin response, *Psychol. Bull.* 1950, 47.
- Mougeot (A.). Le Réflexe oculo-cardiaque en clinique. *Arch. de méd. exper. et d'ann. pathol.* (1916-1917), 27. p. 328-355.
- MECO (O.). Etats conditionnés végétatifs et névrose expérimentale. *Arch. inter. di studi neurologici* (1953) 2, f. 2 Sept, p. 167-176. *In Ann. Méd. psychol.* (1955), 113, T. 11 n° 2, p. 332.
- Palmade (G.). La psychotechnique. *Press. Univ.* 1951.
- Pavlov (P.). Les réflexes conditionnels, Paris Alcan 1927.
- Popov. (N.). Etudes électroencéphalgraphiques du problème des réflexes conditionnés. *L'année psychol.* 1946- 7.
- Richter (C.-P.). Pathological sleep and similar conditions studied by electrical skin resistance method. *Arch. Neurol. Psych.* 1921-11.
- Santenoise (D.). Le réflexe solaire. Procédé d'investigation du tonus sympathique. *La Médecine* 1923.
- Santenoise (D.), Bonnet (V.), Richard (A.) et Vidacovitch (M.). Etude électrophysiologique de l'action de la vagotomie sur l'excitabilité réflexe parasympathique. *C. R. Soc. Biol.* (1932, p. 111-276.
- Sherrington (Ch.). Sur la production d'influx nerveux dans l'arc nerveux réflexe. *Arch. Intern. physiol.* (1921) 18, p. 620.
- Sole-Sagarra (J.). Concept et traitement de la dépression dystonico-végétative. *Annales Médico-Psychol.* (1950) p. 108, 1 n° 2. février p. 173-180.
- Strohl (A.). Précis de physique médicale 1948.

- Szalewska (C.), Lafargue (M.). Sur un mode d'enregistrement de la réponse électrocutanée aux stimulations sensorielles à l'aide d'un électroencéphalographe. *Rev. Neurol.* 2, 87, 1952, p. 166-169.
- Szalewska (C.), Lescœur (L.). Effet neuro-végétatif et biochimique de l'Eau de Vichy. *Rev. Path. Gén. et Com.* 1954, 661, p. 1093-1105.
- Thomas (A.) et Roux (J.-C.). Les moyens d'exploration du système sympathique et leur valeur. 7^e Réunion neurologique internationale annuelle 1927.
- Turner (M.) et Bérard (E.). Etude sur les effets de la chlorpromazine (45 60 R. P.) sur les tracés électroencéphalographiques et électrodermographiques. *E. E. G. Clin Neurophysiol.* 1954, 6, 538.
- Turner (M.). El electrodermograma (E. D. G.) como tecnico de estudio de la respuesta emocional periferica (reflejo psicogalvanico). *Rev. Neuro-Psiquiatria Lima (Peru)* 1954, 17, p. 235-239.
- VERDEAUX (G.) et (J.), Frances (R.). L'enregistrement polygraphique dans la perception visuelle et auditive. Colloque de Marseille 1955, *Mamon et Cie, Paris* 1957.
- Weil (P.-G.). L'affectivo-diagnostic. *Press. Univ.*, Paris 1953.
- Whelan (W.), Richter (C.-P.). Electrical skin resistance technic usual to map areas of skin affected by sympathectomy and by other surgical or functional factors. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1943, 49.

I. C. F.
AINAY-LE-CHATEAU
(Allier)
7-1958
